血清学结合血培养检验诊断布鲁氏菌感染的临床价值

杨 纯 刘小平（通讯作者） 童 晶 郭必胜 张 锐

保山市中医医院 云南 保山 678000

【摘 要】：目的：将布鲁氏菌感染的临床诊断作为研究切入点，探讨血清学结合血培养检验的实际诊断价值。方法：研究对象为我院 2020 年 5 月至 2025 年 5 月收治的疑似布鲁氏菌感染患者，从中筛选开展血培养、血清学检验诊断的 101 例研究样本，并依据 WS268-2007 布鲁氏菌诊断标准，比较上述检测方式的诊断效能。结果：101 例研究样本确诊为布鲁氏菌感染者 58 例，占比高达 57.42%；联合检验的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、准确性分别为 89.66%、95.35%、96.30%、87.23%、92.08%，血清学检验诊断效能分别为 72.41%、76.74%、80.77%、67.35%、74.26%，而血培养诊断效能为 67.24%、62.79%、70.91%、58.70%、65.35%，三者数值差异显著（P<0.05）。结论：针对布鲁氏菌感染患者的临床诊断，对其联合应用血清学、血培养检验，可有效保障临床检出准确率，并进一步提高诊断效能，值得推广。

【关键词】：血清学；血培养检验；布鲁氏菌感染；诊断效能

DOI:10.12417/2705-098X.25.21.069

布鲁氏菌是具有慢性进展倾向的人畜共患传染病，多数发生于中东、中亚等发展中国家，急性期以发热、肌肉疼痛、乏力等临床表现为主，还可累及机体生殖、循环、免疫等多系统，显著增加治疗难度系数[1]。部分患者可因缺乏特异性临床症状而误诊误治，现已成为全球范围内重大公共卫生难题。因此，为避免疾病因演变为慢性而迁延不愈，应尽早切断传播途径，控制传染源，而实验室检验成为诊断布鲁氏菌感染性疾病的关键。临床主要围绕病原体开展血清学、血培养检验，但单一检验无法全面反映感染情况，常因个体差异而存在漏诊、误诊风险。基于此背景，本研究特选取 101 例疑似布鲁氏菌感染患者开展临床检验诊断试验，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析我院试验时间节点（2020 年 5 月至 2025 年 5 月）接收的疑似布鲁氏菌感染患者的病例资料，从中筛选 101 例研究样本，其中男性 54 例，占比 53.47%，女性患者 47 例，占比 46.53%，相关年龄范围在 26-67 岁，均值年龄（39.93±5.38）岁，均值 BMI（23.47±2.94）kg/m^2，从事兽医工作者 14 例，占比 13.86%，从事家畜饲养员者 40 例，占比 39.60%，从事宰杀牲畜工作者 22 例，占比 21.78%，其余患者均为皮毛加工厂工作人员。所有研究对象病例资料符合均衡可比原则，并签署知情同意书。

1.2 方法

血清学检验：采集数毫升静脉血置于无抗凝剂试管中，放于室温静置至血液凝固，离心处理后分离血清，并妥善保存样本。将待检血清加入生理盐水予以 1：25、1：50、1:100 等倍比稀释，随后加入至含布鲁氏菌抗体的试管中。将不加入 0.5mL 布鲁氏菌抗体的试管作为对照液体，所有试管于 37℃恒温条件下培育 12h，观察其是否存在抗原凝集情况。结果判定为：人类血清滴度≥1:100（＋）为阳性，急性期患者血清滴度超过 1:200（＋）。

血培养检验：在患者发热初期或体温升高时期采集数毫升血液，若患者存在抗生素服药史，应停药 2-4 周或于培养基中添加抗生素拮抗剂。医疗工作者严格遵循无菌采血操作理念，并更换针头将血液注入血培养瓶，轻柔颠倒混匀并注明样本信息[2]。随后，将血培养瓶放入至自动化分析仪，根据布鲁氏菌适宜生长温度将其恒定在 35-37℃，持续监测瓶内 CO2 浓度变化。由于布鲁氏菌生长缓慢，其血培养时间至少为 14 天，当其报阳后转种血琼脂平板，同时借助梅里埃飞行时间质谱仪（MS）鉴定细小沙滩样生长的菌落[3]。

1.3 观察指标

根据 WS268-20007 布鲁氏菌诊断标准，整理并分析血清学、血培养实际检验情况，根据最后确诊结果评估并比较各种检验手段的诊断效能。

1.4 统计学方法

应用 SPSS28.0 统计学软件分析，计量资料以（ $\bar{x}\pm s$）表示，行 t 检验，计数资料以[n（%）]表示，行 X^2 检验，当数据差异 P<0.05，则代表差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 不同检验手段与 WS268-20007 布鲁氏菌诊断标准比较

整理 WS268-20007 布鲁氏菌诊断标准发现，101 例疑似布鲁氏菌感染者 58 例，占总人数的 57.43%，而血清学、血培养及联合检验结果见表 1。

表 1 不同检验手段与 WS268-20007 布鲁氏菌诊断标准比较

检验方法	WS268-20007 布鲁氏菌诊断标准		合计
	阳性	阴性	

血清学检验			
阳性	42	10	52
阴性	16	33	49
合计	58	43	101
血培养检验			
阳性	39	16	55
阴性	19	27	46
合计	58	43	101
联合检验			
阳性	52	2	54
阴性	6	41	47
合计	58	43	101

注：续表 1。

2.2 不同检验方式的诊断效能比较

联合检验灵敏度高达 89.66%，而血清学、血培养分别为 72.41%、67.24%，数据差异显著（P<0.05）；联合检验特异度高达 95.35%，而血清学、血培养检验分别为 76.74%、62.79%，数据差异显著（P<0.05）；联合检验阳性预测值高达 96.30%，而血清学、血培养检验分别为 80.77%、70.91%，数据差异显著（P<0.05）；联合检验阴性预测值占比高达 87.23%，而血清学、血培养检验分别为 67.35%、58.70%，数据差异显著（P<0.05）；联合检验准确性高达 92.08%，而血清学、血培养检验分别为 74.26%、65.35%，数据差异显著（P<0.05）。

表 2 不同检验方式的诊断效能比较[n（%）]

组别	血清学检验	血培养检验	联合检验	X^2	P
灵敏度	72.41	67.24	89.66	6.128	<0.05
特异度	76.74	62.79	95.35	7.238	<0.05
阳性预测值	80.77	70.91	96.30	6.862	<0.05
阴性预测值	67.35	58.70	87.23	6.724	<0.05
准确性	74.26	65.35	92.08	7.784	<0.05

3 讨论

布鲁氏菌病是《中华人民共和国传染病防治法》中规定管理的乙类传染病，畜牧业、屠宰业、皮毛及乳制品加工等工作人员为感染高危人群，常通过主要传染源（感染的羊、牛等）直接接触、消化道和呼吸道传播，以寒颤、发热、肌肉关节疼痛为主要表现，因传播途径多样、临床表现复杂、慢性化风险高而威胁患病群体生命安全[4]。若未及时采取干预手段，布鲁氏菌感染患者可因病情转变为慢性而引发后遗症，累及运动（关节炎、脊柱炎等）、生殖（睾丸炎、卵巢炎等）、神经（坐骨神经痛、神经衰弱等）、心血管（心内膜炎等）等多个系统，增加治疗难度系数。因此，减少后遗症的关键环节在于早期诊断和科学诊疗。

由于布鲁氏菌感染疾病缺乏特异性症状，早期诊断以实验室检查为主。其中，血清学检验是通过检测血液中的免疫相关物质辅助诊断疾病的检验方式，多见于试管凝集试验（SAT）、虎红平板凝集试验（RBPT）、酶联免疫吸附试验（ELISA）[5]。SAT 无需复杂仪器，试剂相对便宜，结果判读有明确标准，而 RBPT 则适合现场筛查或急诊初筛，具有整体检验灵敏度较高的检验优势。此外，ELISA 可检测不同类型抗体，定量分析并评估病情进展，通常适用于批量检测。但大量研究指出，上述血清学检验的检验结果受特异性抗原影响，常因非特异性聚积而出现假阳性/假阴性。此外，若布鲁氏菌由骨髓、内脏转移至血液，其发热患者的血清学检查结果较为理想，究其原因在于：布鲁氏菌入侵人体可刺激免疫系统产生炎症反应，致使机体温度升高，此时开展血清学检验可及时捕捉特异性抗体或抗原，进而保障诊断阳性率。血培养检验是将血液样本接种至培养基，并在特定培育环境下检测血液是否存在病原体的检测方式。若血培养直接分离布鲁氏菌，便可直接确诊，同时对其开展药敏试验，可为临床治疗提供精准指导，有效降低多重耐药菌的产生风险。此外，血培养阳性结果可直接反映病原体在机体活跃程度，有助于判断病情发展阶段。虽然血培养检验诊断价值不容小觑，但布鲁氏菌整体培养难度系数高，其培育时间可长达 14 天，不利于布鲁氏菌感染患者的早期治疗。与此同时，采集血液量、采血时间、培养条件等因素均可影响血培养的阳性率，易存在漏诊、误诊风险。

在本次研究中，联合检验的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、准确性分别为 89.66%、95.35%、96.30%、87.23%、92.08%，血清学检验诊断效能分别为 72.41%、76.74%、80.77%、67.35%、74.26%，而血培养诊断效能为 67.24%、62.79%、70.91%、58.70%、65.35%，三者数值差异显著（P<0.05），说明联合检验诊断价值明显高于单一检验。笔者查询大量文献，试总结原因如下：

（1）监测原理互补，体外培养血液中的布鲁氏菌可直接捕捉病原体，为临床精准用药提供有力参考数据，但存在布鲁氏菌生长缓慢，且培养结果与采血时机、有无使用抗生素等因素密切相关的局限性。而血清学检验可辅助诊断布鲁氏菌的特异性抗体，其检验诊断优势在于检测速度快，并在感染初期存在漏诊或假阳性风险。为此，将上述两种检验机制予以联合应用，可减少误判风险。

（2）覆盖全病程检测窗口期，急性期细菌在血液中浓度

较高，血培养阳性率高，而血清学可因滴度较低而呈现阴性，联合应用可避免因抗生素干扰而漏诊、误诊。感染 2 周后的细菌潜伏于组合中，可因血液细菌浓度下降而影响血培养阳性率，但 IgG 抗体滴度持续升高，血清学检验阳性率随之升高，联合检验可在检测结果不一致时结合临床症状，以此降低漏诊、误诊风险。

（3）减少假阳性、假阴性，血培养检验可因采血不规范、患者近期服用抗生素等因素而出现假阴性，若是此时对其开展血清学检验，并且检验结果呈阳性，仍可诊断为活动性感染，以此避免降低假阴性率。此外，血清学检验可因多种因素而出现假阳性，若是此时血培养结果呈现阴性，并且相关受检人员并无发热、肌肉关节痛等临床表现，则可排除假阳性的可能。为保障实验室检验质量，要求受检样本采集后做好标记，避免因信息与标本不匹配、送检样本不及时、样本污染等客观因素而干扰布鲁氏菌检验结果。此外，严格按照实验室检验相关流程开展规范操作，并由 2 名检验经验丰富的医疗工作者予以分别试验，若实验室检验结果存在明显差异，可再次开展重复检验，以降低因人为操作失误而造成结果的误判。

综上所述，针对于布鲁氏菌感染患者而言，在临床诊断中开展实验室联合检验（血清学＋血培养检验），可进一步提高检验阳性率，并为临床医疗工作者制定科学诊疗方案提供有力参考，值得推广。

参考文献：

[1] 樊浩浩,高建炜,杨聪,等.不同检测方法在布鲁氏菌病诊断中的价值比较[J].宁夏医科大学学报,2025,47(04):365-369.

[2] 孙羽.羊布鲁氏菌病的临床特征、诊断方法与防控措施[J].农村科学实验,2025,(03):157-159.

[3] 宋伟宜,崔栩雯,韩林晓,等.布鲁氏菌病常用血清学初筛检测方法差异性分析[J].兽医导刊,2024,(04):1-4.

[4] 李莉,玉贵平,艾文,等.布鲁氏菌病诊断技术研究进展[J].中国动物保健,2024,26(12):11-13.

[5] 侯淑芬,马丹丹,许少莉,等.血培养联合血清学检验对布鲁氏菌感染诊断的价值分析[J].临床研究,2023,31(06):121-123.